

DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND XXXIII.

597) Nicht selten geschah es, dass Platten, die erhitzt worden waren, diess Vermögen nicht zeigten, wiewohl sie zwei Stunden lang ungestört in dem Gasgemeng gelassen wurden. Zuweilen ereignete es sich auch, dass eine Platte, die, nachdem sie zum dunkeln Rothglühen erhitzt worden, schwach wirkte, ihre Wirksamkeit verlor, wenn man sie der Weifsglühhitze aussetzte; und zu andern Zeiten wurde die Platte, die, wenn sie schwach erhitzt gewesen, nicht wirkte, durch ein kräftigeres Glüben wirksamer gemacht.

598) Wiewohl also die Wärme in ihrer Wirkung unsicher ist, und sie oft die von den Platten am positiven Pol der Säule (584) erlangte Kraft vermindert, so ist doch einleuchtend, dass sie Platin wirksam machen kann, welches zuvor unwirksam war (595). Die Ursache dieses bisweiligen Fehlschlagens scheint davon herzuröhren, dass die Oberfläche des Metalls mit etwas Fremdartigem, das zuvor an ihr haftete und durch die Wirkung der Hitze sich noch inniger an sie legte, verunreinigt war, oder aus der Lampenflamme oder selbst der Luft dergleichen Dinge aufnahm. Oft geschieht es, dass eine polierte Platinplatte bei Erhitzung mit der Weingeistlampe und dem Löthrohr, matt und dunkel wird durch Etwas entweder Gebildetes oder daselbst Abgesetztes. Und diess, und viel weniger als diess, ist hinreichend, das Platin abzuhalten, die hier in Betracht gezogene sonderbare Fähigkeit zu zeigen (634. 636). Platin soll sich auch mit Kohle verbinden können; es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass wenn beim Erhitzen Kohle oder kohlenhaltige Stoffe zugegen sind, ein Häutchen von solcher Verbindung gebildet werde, und dadurch das Auftreten der dem *reinen* Platin angehörigen Eigenschaft verhindere.

599) Jetzt wurde näher untersucht, in wiefern Alkalien und Säuren dem Platin diese Eigenschaft verleihen. Platinplatten (569), die auf ein Gemeng von Sauerstoff und Wasserstoff keine Wirkung hatten, wurden mit einer Lösung von Aetzkali gekocht und darauf in die Gase gebracht; sie zeigten sich bisweilen recht wirksam, bisweilen aber nicht. In den letzteren Fällen, schloß ich, war die Unreinigkeit von der Art, daß sie nicht durch bloße Lösekraft des Alkalis entfernt wurde; denn wenn ich dieselben Platten mit etwas Schmirgel und der nämlichen Alkalilösung abscheuerte (592) wurden sie wirksam.

600) Die Wirkung der Säuren war weit beständiger und befriedigender. Eine Platinplatte ward in verdünnter Salpetersäure gekocht; darauf gewaschen und in ein Gemeng von Sauerstoff und Wasserstoff gebracht, wirkte sie gut. Andere Platten, die von einer halben bis vier Minuten mit starker Salpetersäure gekocht, und darauf mit destillirtem Wasser abgewaschen worden, zeigten sich recht wirksam, denn innerhalb 8 bis 9 Minuten verdichteten sie anderthalb Kubikzoll Gas, wobei die Röhre sich erwärmt (570).

601) Starke Schwefelsäure machte das Platin in hohem Grade wirksam. Eine Platte (569), die eine Minute lang darin erhitzt und darauf abgewaschen worden, wirkte auf ein Gemeng von Sauerstoff und Wasserstoff so stark, als wenn sie mit dem positiven Pol einer voltaschen Säule verbunden gewesen war (570).

602) Platten, welche nach Erhitzung oder Elektrisirung oder nach anderweitiger Behandlung sich noch unwirksam zeigten, erlangten die Kraft sogleich, wenn sie auf eine oder zwei Minuten, oder selbst nur auf einen Augenblick in heißes Vitriolöl und darauf in Wasser getaucht wurden.

603) Wenn die in Vitriolöl eingetauchte Platte herausgenommen und dann so erhitzt wurde, daß die Säure sich verflüchtigte, so wirkte sie nicht, wegen der Un-

reinheit, welche die Säure auf der Oberfläche der Platte zurückliess.

604) Pflanzensäuren, wie Essig- und Weinsäure, machten das Platin zuweilen wirksam, zuweilen nicht. Dies hing, wie ich glaube, von den die Platten zuvor beschmutzenden Stoffen ab, die sich leicht als von solcher Natur voraussetzen lassen, dass sie zuweilen von diesen Säuren fortgenommen wurden, zuweilen aber nicht. Schwache Schwefelsäure zeigte dieselbe Verschiedenheit; allein starke Schwefelsäure (601) versagte nie ihre Wirkung.

605) Die vortheilhafteste Behandlung des Platins, außer dessen Gebrauch zum positiven Pol in starker Säure, war folgende. Die Platte wurde über die Flamme einer Weingeistlampe gehalten, und, wenn sie heiss geworden, mit einem Stück Aetzkali gerieben; der Ueberzug, welchen das schmelzende Kali auf dem Platin bildete, wurde ein bis zwei Minuten lang in Fluss erhalten ¹⁾), und das Platin dann zur Fortschaffung des Aetzkalis vier bis fünf Minuten lang in Wasser gehalten, abgeschwenkt und etwa eine Minute lang in heisses Vitriolöl getaucht; aus diesem wurde es in destillirtes Wasser gebracht, und zur Entfernung der letzten Spuren von Säure (582), zehn bis funfzehn Minuten lang darin gelassen. Wenn es dann in ein Gemeng von Sauerstoff und Wasserstoff gebracht wurde, begann die Vereinigung sogleich und schritt rasch fort; die Röhre wurde warm, das Platin rothglühend und der Gasrückstand entzündete sich. Diese Wirkung konnte nach Belieben wiederholt, und so das Maximum der Erscheinung ohne Hülfe einer voltaschen Batterie hervorgebracht werden.

606) Auch wenn bei dieser Zubereitungsweise Essig- oder Weinsäure statt der Schwefelsäure genommen wurde,

1) Die Hitze braucht nicht so weit gesteigert zu werden, dass das Alkali das Platin angreift, wiewohl; wenn dies geschehen, die fernere Wirkung dadurch nicht verhindert wird.

erlangte das Platin die nämliche Kraft, und erzeugte, so zubereitet, oft eine Verpuffung des Gasgemenges. Allein starke Schwefelsäure wirkte sicherer und kräftiger.

607) Wird Borax oder ein Gemeng von kohlen-saurem Kali und Natron auf einer Platinplatte geschmolzen und diese dann wohl in Wasser abgewaschen, so findet man, dass sie die Kraft der Vereinigung von Sauer-stoff und Wasserstoff erlangt hat, aber in einem mässi-gen Grade. Taucht man sie aber nach jenem Schmel-zen und Abwaschen in heisse Schwefelsäure (601), so wird sie sehr wirksam.

608) Es wurden nun auch andere Metalle als Platin untersucht. Gold und Palladium zeigten die Kraft, wenn sie entweder als positiver Pol an der voltaschen Säule gedient hatten oder mit heissem Vitriolöl behandelt worden waren (601). Beim Palladium muss man aber die Wirkung der Säule oder der Säure mälsigen, da dieses Metall bald angegriffen wird. Silber und Kupfer konn-ten nicht dahin gebracht werden, in gewöhnlichen Tem-peraturen irgend eine Wirkung zu zeigen.

609) Es kann kein Zweifel darüber obwalten, dass das Vermögen, Gase zu verbinden, welches sich Platin und anderen Metallen einprägen lässt, wenn man sie mit den Polen der Batterie verbindet oder durch mechani-sche oder chemische Verfahrungsweisen reinigt, dasselbe sey, welches Döbereiner¹⁾ im Jahre 1823 in so aus-gezeichnetem Grade beim Platinschwamm entdeckte, und späterhin in demselben Jahre die Herren Dulong und Thénard²⁾ so gut untersuchten und erläuterten. Die letzten Physiker erzählen sogar Versuche, bei welchen ein feiner Platindraht, der, aufgerollt, mit Salpeter-, Schwe-

1) *Annal. de chim. et de phys.* T. XXIV p. 93. (Gilb. Annal. Bd. LXXIV S. 269 und Bd. LXXVI S. 102.)

2) Ebendaselbst, T. XXIII p. 440, T. XXIV p. 380. (Gilb. Annal. Bd. LXXVI S. 83 und 89.)

sel- oder Salzsäure digerirt worden, glühend wurde, wenn er in einen Strom von Wasserstoffgas gebracht ward¹). Diese Wirkung kann ich nun durch die beschriebenen Verfahrungweisen (570. 601. 605) nach Belieben mit Drähten oder Platten hervorbringen. Nimmt man eine kleine Platte, die so geschnitten ist (Fig. 4 Taf. III), dass sie das Glas in wenigen Punkten berührt und das gebildete Wasser sogleich abfließen lässt, so ist der Verlust an Wärme so gering, die Platte einigermassen dem schwammigen Platin ähnlich, und die Wahrscheinlichkeit eines Misslingens ganz entfernt.

610) Döbereiner bezieht die Erscheinung ganz auf eine elektrische Thätigkeit. Er meint, das Platin bilde mit dem Wasserstoff eine gewöhnliche voltaische Kette, worin der Wasserstoff als höchst positiv die Stelle des Zinks vertrete, und, wie dieses, Sauerstoff anziehe und sich mit ihm verbinde²).

611) In ihren beiden vortrefflichen Aufsätzen zeigten die HH. Dulong und Thénard, dass Temperaturerhöhung die Wirkung begünstige; deren Beschaffenheit aber nicht ändere, indem Humphry Davy's glühender Platindräht dasselbe Phänomen sey, wie Döbereiner's Platinschwamm. Sie zeigten ferner, dass alle Metalle dies Vermögen im stärkeren oder schwächeren Grade besitzen, dass dasselbe sogar Körpern, wie Kohle, Bimstein, Porcellan, Glas, Bergkrystall u. s. w. eigen sey, wenn deren Temperatur erhöht werde; und dass eine andere von Davy beobachtete Erscheinung, wo Sauerstoff und Wasserstoff sich bei einer Hitze unterhalb des Glühens langsam mit einander verbanden, wirklich dadurch bewirkt sey, dass das erhitzte Glas diese Eigenschaft mit den oben genannten Körpern theile. Sie geben an, dass

1) *Annal. de chim. et de phys.* T. XXIV p. 383.

2) *Annal. de chim. et de phys.* T. XXIV p. 94. 95. — Auch *Bibliothèque universelle*. T. XXIV p. 54.

Flüssigkeiten diese Wirkung nicht zeigen, wenigstens Quecksilber nicht bei oder nahe unter seinem Siedpunkt; daß dies Vermögen nicht von der Porosität herrühre; daß es bei einem und demselben Körper sehr mit dessen Zustand variire; daß es, in erhöhter Temperatur, sich außer dem Gemeng von Sauerstoff und Wasserstoff auch auf manches andere Gasgemeng erstrecke. Sie halten es für wahrscheinlich, daß Platin erlangt sein Vermögen durch die Berührung mit der während seiner Reduction entwickelten Säure oder durch die Hitze selbst, welcher es dabei ausgesetzt ist.

612) Die HH. Dulong und Thénard äußern sich mit großer Vorsicht über die Theorie dieser Wirkung, beziehen sie aber auf die zersetzende Kraft, welche Metalle auf Ammoniak in Temperaturen austüben, in denen dieses für sich allein nicht zersetzt werden würde. Sie bemerken, daß diejenigen Metalle, welche in dieser Hinsicht am wirksamsten sind, die Vereinigung von Sauerstoff und Wasserstoff am wenigsten herbeiführen, während Platin, Gold u. s. w., welche die schwächste Kraft zur Zersetzung des Ammoniaks besitzen, die stärkste zur Vereinigung von Sauerstoff und Wasserstoff haben. Daraus sind sie zu glauben geneigt, daß es einige Gase gebe, welche sich unter dem Einflusse von Metallen zu verbinden, andere dagegen, welche sich zu trennen streben, und daß diese Eigenschaft nach entgegengesetzten Richtungen hin mit den verschiedenen Metallen veränderlich sey. Am Schlusse ihres zweiten Aufsatzes bemerken sie überdies, daß die Wirkung dieser Art sich mit keiner bekannten Theorie verknüpfen lasse; und wiewohl merkwürdigerweise diese Wirkungen, wie die meisten elektrischen Actionen, vorübergehend sind, sagen sie doch, daß die Mehrzahl der von ihnen beobachteten Erschei-

1) *Annales de chim. et de phys.* T. XXIII p. 440 und T. XXIV p. 380.

nungen durch die Annahme, sie seyen rein elektrischen Ursprungs, unerklärlich bleiben.

613) Auch Fusinieri hat über diesen Gegenstand geschrieben, und eine Theorie aufgestellt, die, seines Da-fürhaltens, die Erscheinungen genügend erklärt¹). Er bezeichnet die unmittelbare Ursache folgendermassen: „Das Platin bewirkt auf seiner Oberfläche eine unausgesetzte Erneuerung von *concreten Lamellen* der brennbaren Substanz der Gase oder Dämpfe, welche, indem sie über dieselbe hinwegfließen, verbrannt werden, fortgehen und erneut werden.“ Von der so zu unwahrnehmbaren Lamellen reducirten verbrennlichen Substanz, deren *concrete Theile* mit Sauerstoff in Berührung stehen, wird vorausgesetzt, sie befindet sich in einem Zustand, in welchem sie bei niedrigeren Temperaturen als in dem gasförmigen Zustand mit dem Sauerstoff verbindbar sey, und der etwas Analogie habe mit dem *Entstehungszustand*. Dass brennbare Gase ihren luftförmigen Zustand verlieren, starr werden und dabei die Form von außerordentlich dünnen Schichten annehmen, wird als durch Thatsachen bewiesen angesehen, von denen einige im *Giornale di fisica* für 1824 (p. 138, 371) aufgeführt werden. Und wiewohl diese Theorie verlangt, dass sie diesen Zustand bei hohen Temperaturen annehmen müssen, durch Wirkung der Hitze aber ähnliche Schichten von wässrigen und anderen Substanzen verflüchtigt werden, so werden dennoch, allen vernünftigen Schlüssen zuwider, die Thatsachen als Rechtfertiger jener Theorie angesehen.

614) Die Kraft, welche ein brennbares Gas veranlaßt, in Berührung mit einem festen Körper seinen luftförmigen Zustand aufzugeben und denselben in Gestalt einer dünnen starren Schicht zu überziehen, wird weder für Attraction noch für Affinität gehalten. Sie soll auch fähig seyn, Liquida und Solida in *concreten Lamellen*

1) *Giornale di fisica etc.* 1825, T. VIII p. 259.

auf der Oberfläche des wirkenden festen Körpers auszubreiten, und in einer *Abstossung* bestehen, welche von den Theilchen des festen Körpers vermöge der bloßen Zertheilung (*Attenuation*) ausgeübt wird, soll am stärksten seyn, wenn diese Zertheilung am vollkommensten ist. Die Kraft soll eine progressive Entwicklung haben, und am kräftigsten oder zuerst in der Richtung wirken, in welcher die Dimensionen der zertheilten Masse aufhören, und dann in Richtung der Winkel oder Ecken, welche etwa aus irgend einem Grunde an der Oberfläche vorhanden sind. Diese Kraft soll nicht nur eine spontane Diffusion von Gasen und anderen Körpern über die Oberfläche hin bewirken, sondern auch von sehr elementarer Natur und im Stande seyn, alle Erscheinungen der Capillarität, Affinität, Aggregationsanziehung, Rarefaction, des Siedens, Verflüchtigens, Zerspringens (*Explosion*) und anderer thermometrischen Effecte, so wie auch die der Entzündung (*Inflammation*), Verpuffung (*Detonation*). Sie wird für eine Form der Wärme erklärt, daher mit dem Namen: *natürliches Caloricum* belegt, und überdiess als das Princip der beiden Elektricitäten und der beiden Magnetismen angesehen.

615) Ich habe mich etwas ängstlich bemüht, einen genauen Abriss von Fusinieri's Ansicht zu geben, sowohl weil ich mir von der Kraft, auf welche darin die Phänomene bezogen werden, keinen deutlichen Begriff machen kann, als auch weil ich die Sprache, in welcher die Abhandlung geschrieben ist, nur unvollkommen verstehe. Ich muss daher diejenigen, welche den Gegenstand näher kennen lernen wollen, auf die Abhandlung selbst verweisen.

616) Da indefs, meiner Einsicht nach, das Problem noch nicht gelöst worden ist, so wage ich eine Ansicht aufzustellen, die ich für hinreichend halte, die Erscheinungen nach bekannten Grundsätzen zu erklären.

617) Zuvor sey bemerkt, dass diese Wirkung des

Platins nicht von einem besonderen vorübergehenden Zustand elektrischer oder anderer Natur herrühren kann; die Wirksamkeit der Platten, welche durch die voltastische Batterie entweder positiv oder negativ gemacht, durch Substanzen, wie Säuren, Alkalien, Wasser, Kohle, Schmirgel, Asche oder Glas, gereinigt, oder bloß erhitzt worden waren, reicht hin eine solche Meinung zu widerlegen. Eben so wenig hängt sie ab von der Schwammigkeit und Porosität, oder von der Dictheit und Politur, oder von dem Massiven oder der Dünneheit des Metalls, da es sich in allen diesen Zuständen sowohl wirksam als auch wieder unwirksam machen lässt. Die einzige wesentliche Bedingung scheint die einer *volkommen sauberen und metallischen Oberfläche* zu seyn, denn, wenn das Platin solche besitzt, wirkt es allemal, welch eine Form oder Beschaffenheit es auch in anderer Hinsicht haben mag. Veränderungen in den letzteren haben zwar Einfluss auf die Schnelligkeit der Wirkung, und deshalb auch auf die sichtbaren und secundären Efecte, wie z. B. auf das Glühen des Metalls und das Entzünden der Gase, können aber für sich allein, selbst unter den günstigsten Umständen, keine Wirkung hervorbringen, wenn nicht auch die Bedingung einer völlig reinen metallischen Oberfläche erfüllt ist.

618) Die Wirkung wird offenbar von den meisten, wenn nicht allen, festen Körpern hervorgebracht, von einigen unter ihnen vielleicht nur schwach, vom Platin aber in sehr hohem Grade. Dulong und Thénard haben unsere Kenntniß von dieser Eigenschaft sehr erweitert, indem sie dieselbe an allen Metallen, an Erden, Glas, Steinen u. s. w. nachwiesen (611); und es ist dadurch jede Idee, als sey sie eine bekannte elektrische Action, entfernt worden.

619) Alle mit diesem Gegenstande zusammenhängenden Erscheinungen haben mich zu der Ueberzeugung geführt, daß sie (*the effects*) zufällig (*incidental*) und von

secundärer Natur sind, dass sie abhängen von den *naturlichen Beschaffenheiten* der Gas-Elasticität (*natural conditions of gaseous elasticity*) verbunden mit der Aeußerung einer, manchen Körpern im hohen Grade eignen, und wahrscheinlich ihnen allen angehörigen Anziehungskraft, durch welche sie zu einer mehr oder weniger innigen Annäherung (*association*) gebracht werden, ohne zugleich eine chemische Verbindung einzugehen, wiewohl sie oft den Zustand der Adhäsion annehmen; und welche, wenn ihr gleichzeitig mehrere Körper unterworfen werden, unter günstigen Umständen, wie im gegenwärtigen Fall, die Verbindung dieser Körper herbeiführen kann. Ich selbst bin bereit (und wahrscheinlich viele Andere mit mir) sowohl in Bezug auf die Aggregationsanziehung als auf die chemische Verwandtschaft anzunehmen, dass die Wirkungssphäre der Theilchen sich über die mit ihnen in unmittelbarer und augenscheinlicher Berührung stehenden hinaus erstrecke und in manchen Fällen Effecte bewirke, die sich zu bedeutender Wichtigkeit erheben können. Ich glaube, dass diese Art von Anziehung eine bedingende Ursache ist zu Döbereiner's und vielen anderen Erscheinungen ähnlicher Art.

(620) Körper, welche sich durch Flüssigkeiten, mit denen sie sich nicht chemisch verbinden oder in welchen sie sich nicht lösen, benässen lassen, liefern einfache und wohlbekannte Beispiele dieser Art von Anziehung.

(621) Alle die Körper, welche, obgleich unlöslich in Wasser und nicht verbindbar mit ihm, hygrometrisch sind und Dämpfe auf ihrer Oberfläche verdichten, bieten strengere Beispiele von derselben Kraft dar und nähern sich ein wenig mehr den vorhin untersuchten Fällen. Wenn Pulver von Thon, Eisenoxydul, Eisenoxyd, Manganoxyd, Kohle oder selbst Metallen, wie z. B. Plattschwamm oder gefälltes Silber, in eine Wasserdampf enthaltende Atmosphäre gebracht wird, so wird es bald feucht, vermöge einer Anziehung, welche fähig ist, Dampf

auf ihm zu verdichten, wiewohl nicht chemisch mit ihm zu verbinden; und wenn die so befeuchteten Körper in eine trockne Atmosphäre, z. B. in eine über Schwefelsäure abgesperrte, gebracht, oder erhitzt werden, so geben sie, wie bekannt, dieses Wasser fast ganz wieder von sich, falls sie nicht in directe und permanente Verbindung mit ihm eingetreten sind¹).

622) Noch bessere Beispiele von der erwähnten Kraft, weil sie den zu erklärenden Fällen ähnlicher sind, liefert die, den Baro- und Thermometermachern so wohl bekannte Anziehung zwischen Glas und Luft, denn hier wird die Adhäsion oder Attraction zwischen Gasen und einem starken Körper ausgeübt, zwischen Körpern von sehr verschiedener physikalischer Beschaffenheit, die nicht mit einander zu verbinden sind, und die beide während der Dauer der Einwirkung ihren physikalischen Zustand unverändert behalten²). Wenn Quecksilber in eine Barometerröhre gegossen wird, so bleibt zwischen ihm und dem Glase immer eine Luftsicht zurück, und dies Monate lang, ja, so weit bekannt, Jahre lang, da man sie niemals anders ausgetrieben hat als durch besonders dazu geeignete Mittel. Diese Mittel bestehen darin, dass man das Quecksilber kocht, oder, anders gesagt, viel Dampf daraus entwickelt, welcher, indem er mit allen Theilen der Oberfläche des Glases und des Quecksilbers in Berührung kommt, sich mit der von diesen Flächen angezogenen und ihnen anhaftenden Luft vermengt, sie ver-

1) Ein merkwürdiger Fall einer hygrometrischen, vielleicht von einer sehr schwachen Lösekraft unterstützten Action ist mir in Edinburgh vorgekommen. Torf, welcher durch langes Liegen an der Luft an einem bedeckten Ort getrocknet worden, wurde der Wirkung einer hydrostatischen Presse ausgesetzt, und lieferte bloß vermöge des Drucks 54 Procent Wasser.

2) Fusinieri und Bellani meinen, die Luft bilde in diesen Fällen starre Schichten. — *Giornale di fisica*, 1825, T. VIII p. 262.

dünnt, fortführt, und ihre Stelle einnimmt, zwar einer eben so grossen und vielleicht noch grösseren Anziehung als diese unterworfen ist, allein beim Erkalten sich zu derselben Flüssigkeit verdichtet, welche die Röhre füllt.

623) Fremdartige Körper, welche bei Krystallisirungen oder Fällungen als Kerne (*nuclei*) dienen, Niederschläge auf sich veranlassen, wenn sonst in der Flüssigkeit keine dergleichen entstehen, scheinen ihre Wirkungen durch eine Kraft ähnlicher Art hervorzubringen, d. h. durch eine Anziehungskraft, welche sich auf die benachbarten Theilchen erstreckt, und sie veranlaßt sich dem Kerne anzuschließen, wiewohl sie nicht so kräftig ist, dieselben mit dessen Substanz chemisch zu verbinden.

624) Aus vielen Fällen des Verhaltens solcher Kerne in Lösungen und aus den Wirkungen fester Körper, welche in eine mit Dämpfen von Wasser, Kampher oder Jod u. s. w. beladene Atmosphäre gebracht worden sind, scheint es, wie wenn diese Anziehung zum Theil ausschließend sey, und in ihren Merkmalen sowohl mit der Aggregationsanziehung als mit der chemischen Verwandtschaft Aehnlichkeit habe¹⁾). Es ist nicht unverträglich, vielmehr übereinstimmend mit der aufgestellten Idee, die Kraft der Theilchen wirke nicht auf andere, mit denen sie sich unmittelbar und innig verbinden können, sondern auf solche, die entweder weiter von ihnen abstehen oder die wegen vorhergegangener Umstände, physikalischer Beschaffenheit oder schwacher Relation unfähig sind, mit ihnen in eine entschiedene Verbindung einzugehen.

625) Dann wird sich unter allen Körpern nur von den Gasen erwarten lassen, daß sie, *gemeinschaftlich* der Anziehung des Platins oder eines anderen thätigen starren Körpers ausgesetzt, eine gegenseitige Einwirkung zeigen werden. Flüssigkeiten, wie Wasser, Alkohol u. s. w. sind zu dicht und verhältnismässig zu incompressibel als daß sich erwarten ließe, ihre Theilchen würden durch die Anziehung des Körpers, dem sie anhaften, näher

1) Annalen Bd. IX S. 8.

an einander gebracht; und doch muß diese Anziehung (ihren Wirkungen gemäß) ihre Theilchen so nahe an die des benäsststen Körpers bringen als sie an einander liegen, und in vielen Fällen ist offenbar die erstere Anziehung die stärkere. Allein Gase und Dämpfe sind fähig, durch äußere Kräfte große Veränderungen in den relativen Abständen ihrer Theilchen zu erleiden, und wenn sie mit Platin in unmittelbarer Berührung stehen, mag die Annäherung ihrer Theilchen an die des Metalls sehr groß seyn. Bei den hygrometrischen Körpern, deren (621) gedacht wurde, ist sie hinreichend den Dampf zum flüssigen Zustand zu verdichten, häufig aus so lockeren Atmosphären, daß man ihn, ohne diesen Einfluß, durch eine mechanische Kraft auf mindesten $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{5}$ seines ursprünglichen Volums zusammendrücken müßte, um ihn in den flüssigen Zustand überzuführen.

(626) Eine andere sehr wichtige, und, so viel ich weiß, bisher noch nicht gemachte Betrachtung bei dieser Wirkung der Körper veranlaßt die Beschaffenheit der Elasticität, unter welcher die Gase gegen die wirkende Fläche stehen. Wir besitzen nur sehr unvollkommene Kenntnisse von der wirklichen und inneren Beschaffenheit eines Körpers, der im starren, flüssigen und gasigen Zustand existirt. Indes, mögen wir auch, bei Herleitung des Gaszustandes von der gegenseitigen Abstossung der Theilchen oder deren Atmosphären, in Irrthum verfallen, wenn wir uns jedes Theilchen als den kleinen Kern einer Atmosphäre von Wärme oder Elektricität vorstellen, so irren wir uns doch vermutlich nicht, wenn wir die Elasticität als abhängig von *Gegenseitigkeit* der Wirkung betrachten. Diese Gegenseitigkeit fehlt aber ganz an der Seite wo die Gastheilchen an das Platin gränzen, und wir dürfen daher a priori hier einen Verlust von mindestens der halben Elasticitätskraft erwarten; denn wenn, wie Dalton gezeigt hat, die Elasticitätskraft der Theilchen eines Gases nicht auf die der Theilchen eines anderen wirken kann, beide Gase

sich als Vacua zu einander verhalten, so ist es noch weit weniger wahrscheinlich, daß die Theilchen des Platins einen solchen Einfluß auf die Gastheilchen, als diese auf einander ausüben.

627) Allein die Verringerung der Elasticitätskraft auf die Hälfte, an der einen Seite des gasigen Körpers, nach dem Metalle hin, ist nur ein geringes Resultat von dem, welches sich, wie mir scheint, als eine nothwendige Folge aus der Constitution der Gase ergiebt. Eine Atmosphäre von Einem Gase oder Dampfe, wie dicht oder zusammengedrückt sie auch sey, verhält sich in der That wie ein Vacuum zu der eines anderen. Wenn demnach ein wenig Wasser in ein Gefäß gebracht wird, welches ein trocknes Gas, wie Luft, unter dem Druck von hundert Atmosphären enthält, so steigt eben so viel Dampf aus dem Wasser auf, wie wenn das Gefäß vollkommen luftleer wäre. Hier scheinen die Theilchen des Wasserdampfs keine Schwierigkeit zu finden, sich den Luftheilchen bis zu jedem Abstande zu nähern, indem sie bloß von der unter ihnen selbst stattfindenden Abstossung ergriffen werden. Und wenn dem so ist mit einem Körper (Luft), welcher gleiche Elasticitätskraft hat wie sie (die Dampftheilchen), um wie viel mehr muß es der Fall seyn mit Theilchen, wie die des Platins oder eines andern begränzten Körpers, welche nicht nur keine Elasticitätskraft besitzen, sondern auch von ganz anderer Natur sind. Hieraus scheint zu folgen, daß die Theilchen des Wasserstoffs oder irgend eines andern Gases oder Dampfs, welche sich zunächst dem Platin u. s. w. befinden, mit diesem in solcher Berührung stehen, wie wenn sie im flüssigen Zustand wären, also an diesem unendlich dichter liegen als an einander, selbst wenn man annähme das Platin übte keine Anziehung auf sie aus.

628) Eine dritte und sehr wichtige Betrachtung zu Gunsten der gegenseitigen Einwirkung der Gase unter diesen Umständen ergiebt sich aus ihrer vollkommenen Misch-

barkeit. Söbald flüssige Körper, welche verbindbar sind, auch Mischbarkeit besitzen, *verbinden sie sich*; wenn sie vermischt werden und keine anderen bedingende Umstände fehlen; wenn aber zwei solche Gase, wie Sauerstoff und Wasserstoff zusammengebracht werden, so verbinden sie sich nicht, wiewohl sie eine so mächtige Verwandtschaft zu einander haben, daß sie sich unter tausenderlei Umständen verbinden. Indes ist es aus ihrer vollkommenen Vermischung klar, daß sich die Theilchen in dem günstigsten Zustande für eine Verbindung befinden, wenn noch eine bedingende Ursache hinzukommt, wie entweder die negative, die Elasticität der Gastheilchen an der einen Seite fortnehmende oder vernichtende Wirkung des Platins, oder die positive Wirkung des Metalls zur Verdichtung des Gases an seiner Oberfläche durch eine Anziehungskraft, oder beide Wirkungen zusammen.

629) Wiewohl nicht viele deutliche Fälle einer Verbindung unter dem Einfluß äußerer Kräfte auf die verbindbaren Theilchen vorhanden sind; so sind sie doch hinreichend, jede aus diesem Grunde entspringende Schwierigkeit zu heben. James Hall fand, daß Kohlensäure und Kalk unter Druck bei Temperaturen verbunden bleiben, bei welchen sie es nicht geblieben wären, wenn man den Druck entfernt hätte; und einen Fall von directer Verbindung habe ich selbst Gelegenheit gehabt am Chlor zu beobachten, indem dieses, bei gewöhnlicher Temperatur zusammengedrückt, sich mit Wasser verbindet und ein bestimmtes krystallisiertes Hydrat bildet, welches bei Entfernung dieses Drucks weder entstehen noch bestehen kann.

630) Der Vorgang bei Einwirkung des Platins auf Sauerstoff und Wasserstoff läßt sich nun, diesen Grundsätzen gemäß, folgendermaßen angeben. Durch den Einfluß der erwähnten Umstände (619 u. ff.), d. h. durch

1) *Philosoph. Transact. f. 1823, p. 161.*

den Mangel der Elasticitätskraft und die Anziehung des Metalls, werden die Gase so weit verdichtet, daß sie in den Bereich ihrer gegenseitigen Verwandtschaft für die vorhandene Temperatur gelangen; durch den Mangel an Elasticitätskraft werden sie nicht nur der Anziehung abseiten des Metalles unterwürfiger, sondern auch in einen für die Vereinigung günstigeren Zustand gebracht, indem ein Theil der Kraft (von welcher ihre Elasticität abhängt) fortgeschafft ist, welche mitten in der Masse der Gase sich der Verbindung derselben widersetzt. Die Folge ihrer Verbindung ist Erzeugung von Wasserdampf und Erhöhung der Temperatur. Allein, da die Anziehung des Platins zu dem gebildeten Wasser nicht größer ist, wenn ja so groß, als zu den Gasen (denn das Platin ist schwerlich hygroskopisch), so wird der Dampf schnell durch das rückständige Gasgemeng verbreitet. Es kommen daher neue Portionen von diesem zur Juxtaposition mit dem Metall, verbinden sich zu Wasser, und lassen, indem der gebildete Dampf sich wieder zerstreut, neue Portionen der Gase zur Einwirkung herantreten. Auf diese Weise schreitet der Proces vorwärts; allein er wird beschleunigt durch die erregte Wärme, welche, wie durch Versuche bekannt ist, im Verhältnis ihrer Stärke die Vereinigung erleichtert, und so wird die Temperatur erhöht bis zuletzt Glühen erfolgt.

631) Die Zerstreuung des an der Platinfläche gebildeten Wasserdampfs und das Heranrücken neuer Portionen Sauerstoff und Wasserstoff an das Metall bilden keine Schwierigkeit in dieser Erklärung. Denn nach dieser verbindet sich das Platin nicht mit den Gastheilchen, sondern verdichtet sie nur rings um sich; und die zusammengerückten Theilchen können sich, bei der Ersetzung durch andere, so frei von dem Platin ab bewegen, als eine Portion dichter Luft an der Oberfläche der Erde oder auf dem Boden einer tiefen Grube sich bei dem leitesten Impuls in die höheren und lockeren Theile der Atmosphäre begeben kann.